討　　　論

曾憲鼎問：目前本省進行之分類方式是否依新分類法。

主講人答：現在調查對象以冲積土爲多，採用舊法，在美國對冲積土之分類較粗放。

曾憲鼎問：土系之分類若以質地爲依據是否遇有洪水汎濫時數年內屢次變化發生而不定。

主講人答：面積稍大時亦須視基礎圖之規模而來斷定變更與否。如地域狹窄時歸於雜地。

土壤水分移動之基本概念

主講人：李　蘭　帝

日　期：民國52年9月25日

水分之移動是在不平衡之狀態之下進行，如現有同樣土質之兩塊土壤，但各塊水分含量不同，此兩塊土壤相接觸時卽有水分移動發生，現將此兩塊土壤當一個系看，當水分移動進行中該系的遊離能 (Free energy) 當然隨着減少，再設在水分移動未開始之前各塊水分之分佈爲均勻則如有無限小量的水 dm 由高水分的一塊移入低水分的一塊，此時兩塊土壤的 Potential 差應由下式定義：

$$\frac{dF}{dm}=\phi_2-\phi_1=\triangle\phi$$

惟 F 爲該系的遊離能，m 爲移動之水量，ϕ_2 爲低水分土壤的能位，ϕ_1 爲高水分土壤的能位，上式 dm 應取正，我們應注意能位無絕對值，只能求其差。

能位 ϕ 有各成分卽

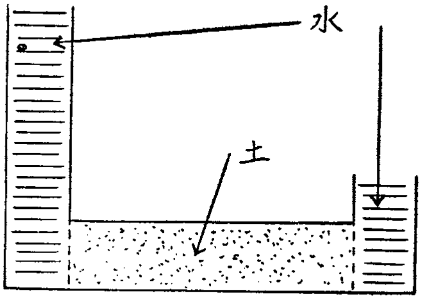
$$\phi_T=\phi_h+\phi_p+\phi_c$$

ϕ_T 爲能位總和，ϕ_h, ϕ_p, ϕ_c 各爲高度，壓力及毛管能位，又因 $\phi_h=\rho gh$, $\phi_p=p$，上式變可寫成

$$\phi_T=\rho gh+p+\phi_c$$

ρ 爲水之密度，g 爲重力加速度，h 爲高度，p 爲壓力。

我們上面也曾說過水分之移動是一種不平衡的狀態，水分必須從高能位向低能位移動，因此我們很容易推想到如土壤各部之能位一樣卽無水份之移動，此時該系稱爲平衡之系。我們先分析一下兩個平衡系，(1)容器內的水，此時 $\phi_c=0$ $p+\rho gh=$常數，(2)自由水面的土柱，且在平衡狀態，此時，$p=$ 常數 $\rho gh+\phi_c=$常數。



(圖一)

既然我們知道有能位差才有水分移動，則此兩者間之量關係究竟如何，關於這問題有 Darcy 定律，該定律係由實驗所得之結果，現設有如圖1之裝置 Darcy 定律應寫成

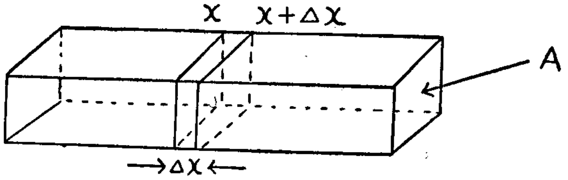
$$\frac{\triangle q}{\triangle t}=-K\frac{A}{L}(\phi_2-\phi_1)\qquad \phi_2<\phi_1 \tag{1}$$

$\triangle q$ 爲通過之水量，$\triangle t$ 爲經過之時間，K 爲常數，常被稱爲 Conductivity A 爲斷面積，L爲土柱長，ϕ 爲能位，(1)式如以微分型式表示可寫成

$$\frac{dq}{dt}=-KA\frac{d\phi}{dx} \tag{2}$$

$\frac{d\phi}{dx}$爲 Potential gradient. K 前面之負號乃根據一般向量之規律，如流速爲正時 Potential gradient 乃爲負之緣故，(2) 式在土壤飽和或不飽和時均可適用。

現設有一不飽和之土柱如圖 2，如Y, Z 方向之水份分佈爲均勻而只有X方向爲不均勻則水分移動只能在X方向進行，現欲計算 $A\triangle x$ 的體積中因水分移動而增加的水分，該水量應爲 x 及$x+\triangle x$ 兩點之流動差乘斷面積及經過之時間。



水份移動方式

(圖二)

$$\triangle q=-A\triangle t\left(k(\phi)\frac{\partial\phi}{\partial x}\Big/_{x}-k(\phi)\frac{\partial\phi}{\partial x}\Big/_{x+\Delta x}\right) \quad (3)$$

$\triangle q$ 爲增加之水量，其餘符號如舊，再則 $\theta=q/v$，q 爲水分，v 爲體積，θ 爲濃度，(3)式可寫成

$$A\triangle x\triangle\theta=-A\triangle t\left(k(\phi)\frac{\partial\phi}{\partial x}\Big/_{x}-k(\phi)\frac{\partial\phi}{\partial x}\Big/_{x+\Delta x}\right)$$

移項

$$\frac{\triangle\theta}{\triangle t}=\frac{k(\phi)\frac{\partial\phi}{\partial x}\Big/_{x+\Delta x}-k(\phi)\frac{\partial\phi}{\partial x}\Big/_{x}}{\triangle x}$$

當 $\triangle t$ 接近於零

$$\left(\frac{\partial\theta}{\partial t}\right)_x=\frac{\partial}{\partial x}\left[k(\phi)\frac{\partial\phi}{\partial x}\right]_t \quad (4)$$

如將 $\frac{\partial\phi}{\partial x}=\frac{d\phi}{d\theta}\cdot\frac{\partial\theta}{\partial x}$ 章入(4)式

$$\left(\frac{\partial\theta}{\partial t}\right)_x=\frac{\partial}{\partial x}\left[D(\theta)\frac{\partial\theta}{\partial x}\right]_t \quad (5)$$

$D(\theta)=k(\phi)\frac{d\phi}{d\theta}$，$D(\theta)$ 常被稱爲 Diffusivity (5)式爲 one-dimension 的 flow equation, three-dimension 的場合(5)變成

$$\frac{\partial\theta}{\partial t}=\nabla(K\nabla\phi)$$

$$\nabla=i\frac{\partial}{\partial x}+j\frac{\partial}{\partial y}+k\frac{\partial}{\partial z}$$

磷酸之解離與其造鹽反應

主講人：林　鴻　淇（國立臺灣大學農學院教授）

日　期：民國53年12月24日

磷酸爲具有三個質子之酸。在極性溶液之完閉化學系中，H_3PO_4 必解離成各種離子而達平衡。式示之，（C 表濃度）：

$$C_P=C_{H_3PO_4}+C_{H_2PO_4^-}+C_{HPO_4^{2-}}+C_{PO_4^{3-}} \quad \cdots\cdots(1)$$